

¿Cómo reconozco el cambio geológico en mi entorno?  
¿Cuál es el tipo tectónico de esta roca?



## Ribete de sílex de radiolarios

**Clasificación:** sedimentaria

**Entorno de formación:** fondo del océano



Capas plegadas de sílex en los promontorios de Marín

Esta roca contiene miles de millones de fósiles microscópicos. Estos fósiles son esqueletos de ciertos tipos de plancton unicelular llamados radiolarios. Este plancton es más común en aguas oceánicas ricas en nutrientes. Como el cuarzo, los esqueletos de los radiolarios están hechos de sílice.

De lejos el sílex de radiolarios parece de color café rojizo. Una mirada más de cerca muestra muchos colores. Los colores son prueba de la presencia de diferentes cantidades de minerales y oxígeno en el agua del mar cuando se formó la roca.

El sílex de radiolarios es muy duro y a menudo es liso. Los pueblos indígenas hacían puntas de lanza con esta roca vidriosa. El Ejército picaba sílex para hacer carreteras. Los trozos de sílex a menudo tienen forma de **bloque**.

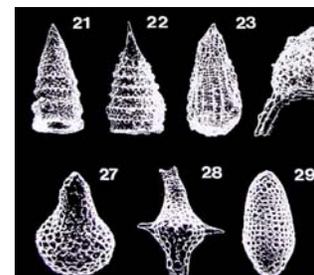
Cuando los radiolarios se mueren, sus diminutos esqueletos se depositan en el fondo del océano y forman un sedimento. Este sedimento al final se endurece y forma una roca. El sílex forma capas horizontales de unos 5-15 cm de grosor. ¡Sílex del grosor de 1 mm tarda unos 1.000 años en formarse! Cuando las capas planas de una roca se desplazan en una placa tectónica pueden colisionar con el borde de un continente. Esta colisión lenta puede doblar y plegar las capas.



Sílex del enrocado de Crissy Field



Primer plano de sílex rojo y verde



Esqueletos de radiolarios al microscopio

¿Cómo reconozco el cambio geológico en mi entorno?  
¿Cuál es el tipo tectónico de esta roca?



## Arenisca de grauvaca

**Clasificación:** sedimentaria

**Entorno de formación:** junto a zonas de subducción



Arenisca de grauvaca en Baker Beach, San Francisco

La arenisca de grauvaca es una roca sedimentaria de grano grueso, mayormente compuesta de cuarzo (sílice) pero que también contiene abundante feldespato, fragmentos de roca volcánica y cieno. Como los granos de arena y de cieno que forman la grauvaca son todos de distintos tamaños y formas (mal separados), los geólogos la llaman arenisca "sucia". Esta arenisca puede ser de color gris oscuro, café o verde. Parece de color tostado u oxidada cuando está expuesta a la intemperie, pues muchos de sus fragmentos de roca contienen hierro. La "mala separación" es una indicación que el material que formó esta roca fue transportado y depositado rápidamente. La arenisca de grauvaca se forma cerca de zonas de subducción donde la formación de montañas provee muchos sedimentos y los terremotos producen desprendimientos de tierras bajo el agua que arrastran arena hacia el fondo del océano. La grauvaca es muy **arenosa** al tacto, como el papel de lija.

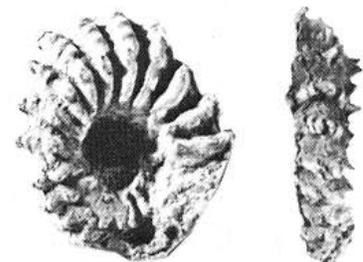
Su nombre, grauvaca, proviene de un término minero alemán del siglo XVIII, *grauwacke*, que significa "grava gris"



Arenisca (a la derecha) y esquistos (a la izquierda) del enrocado de Crissy Field



Arenisca color tostado con capas de esquistos oscuros en Baker Beach



Fósil de amonites de la arenisca de Baker Beach

¿Cómo reconozco el cambio geológico en mi entorno?  
¿Cuál es el tipo tectónico de esta roca?



## Basalto almohadillado

**Clasificación:** ígnea (extrusiva)

**Entorno de formación:** volcán submarino



Pila de basalto almohadillado en el faro de Punta Bonita

El basalto es la roca ígnea más común del planeta. Cuando fluye basalto caliente de un volcán submarino en erupción, el agua marina fría endurece la lava en forma de "almohadas" o **en forma de frijoles gigantes**, cada uno de más o menos un metro de largo. A medida que el volcán expulsa lava, se van formando pilas de lavas almohadilladas, con la almohada más nueva en la cima de la pila. Las almohadas empiezan siendo negras, grises o verdes. Si se exponen a la lluvia, el hierro del basalto se oxida. El basalto almohadillado expuesto a la intemperie tiene una apariencia **oxidada** y parece que se desmorone con facilidad.

Los geólogos a veces llaman "piedra verde" al basalto almohadillado franciscano. El color verde del basalto viene de una interacción entre el basalto y el agua marina caliente y rica en minerales.

Los trozos de basalto que se encuentran en la playa a veces parece que tengan lunares. Los puntos blancos de la roca son minerales que rellenaban las burbujas de gas de la lava. El basalto almohadillado con lunares proviene de una erupción a menor profundidad. En aguas muy profundas, tales como en centro de las dorsales oceánicas, el peso del agua expulsa el gas de la lava y el basalto que se forma no tiene vesículas (agujeros de burbujas de gas). La mayoría del basalto del parque no tiene agujeros o lunares, pero en Punta Bonita y en algunas de las rocas del enrocado de Crissy Field se ven trozos de basalto con puntos blancos. ¿Qué te dice esto sobre su entorno de formación?



Roca basáltica del enrocado de Crissy Field



Lava almohadillada formándose bajo el agua cerca de Hawaii



Basalto almohadillado expuesto a la intemperie en Punta Bonita

¿Cómo reconozco el cambio geológico en mi entorno?  
¿Cuál es el tipo tectónico de esta roca?



## Mélange franciscana

**Entorno de formación:** zanja oceánica cerca de una zona de subducción



*Mélange* con grauvaca, esquisto y serpentinita en Baker Beach cerca de Fort Point

La *mélange* en realidad no es un tipo de roca. Más bien se trata de una mezcla aplastada de rocas franciscanas, mezcladas y machacadas en la zona de subducción. El Dr. David Alt y el Dr. Donald Hyndman, de la Universidad de Montana, llaman *mélange* a "un revoltijo caótico de rocas arrastradas juntas al interior de una zanja oceánica". A veces el material rocoso de una *mélange* está tan partido y fragmentado que es difícil para un geólogo identificar sus componentes.

A menudo las zonas de *mélange* del parque son también áreas donde se dan desprendimientos de tierras.

"*Mélange*" es una palabra francesa que significa "mezcla".



Carretera en una zona de *mélange* de los promontorios de Marín que se está destruyendo lentamente a medida que la tierra bajo ella se va deslizando.



Desprendimiento de rocas que presenta bloques de una zona de *mélange* en Black Sand Beach (Playa de Arena Negra), en los promontorios de Marín.

¿Cómo reconozco el cambio geológico en mi entorno?  
¿Cuál es el tipo tectónico de esta roca?



## Serpentinita

**Clasificación:** metamórfica

**Entornos de formación:** manto superior en zonas de subducción y en otros límites de placas



Serpentinita verde azulada en la ladera de Baker Beach, San Francisco

Nunca hemos estado en el manto de la Tierra, pero el manto acude a nosotros en forma de serpentinita! Esta es la roca del estado de California. Normalmente es verde-azulada, escamosa, lustrosa y resbaladiza. Tiene el tacto de una serpiente, y de aquí su nombre. La mezcla del agua del mar con la roca del manto superior produce los minerales de la serpentinita, tales como el crisotilo (asbestos) y el talco, que son ricos en magnesio y en hierro pero pobres en potasio y en calcio. Esto significa que los suelos producidos a partir de serpentinita contienen pocos de los nutrientes que las plantas necesitan para crecer. Algunas plantas, sin embargo, se han adaptado a los suelos de serpentinita. Varias de estas plantas sólo se encuentran en California ya que, aunque la serpentinita es abundante en las Cordilleras Litorales Californianas, es rara en muchos otros sitios. Busca la serpentinita en áreas donde haya habido grandes movimientos tectónicos en el pasado, tales como en antiguas cordilleras montañosas plegadas.

A veces hay trozos de serpentinita rica en talco que son menos escamosos y sirven de talla de piedra. En ese caso se le puede llamar *saponita*.



Serpentinita al norte de Baker Beach

*El carácter chino de la serpentinita contiene el símbolo correspondiente a la palabra "dragón". ¿Puedes adivinar por qué?*



Serpentinita, enrocado de Crissy Field



Primer plano de serpentinita, mostrando vetas blancas de asbesto

¿Cómo reconozco el cambio geológico en mi entorno?  
¿Cuál es el tipo tectónico de esta roca?



## Diabasa

**Clasificación:** ígnea (intrusiva)

**Entornos de formación:** alrededor de erupciones basálticas y límites de placas divergentes



Una capa de diabasa forma el acantilado a lo largo del lado derecho del sendero de Punta Bonita al acercarse al túnel

La diabasa es una roca ígnea intrusiva. En las rocas franciscanas, la diabasa se formó a partir de magma (roca fundida) que no entró en contacto con el agua del mar. En vez de eso, el magma basáltico se enfrió despacio en grietas del fondo marino. Cuando las rocas fundidas se enfrían despacio se pueden formar cristales. Cuanto más lento se enfrían, más grandes se hacen los cristales. El mismo material de roca fundida puede formar tanto basalto almohadillado como diabasa. Si entra en contacto con el agua se forman lavas almohadilladas. Si se enfría más lentamente bajo el fondo marino, se puede formar diabasa.

La diabasa de las rocas franciscanas tiene cristales de colores claros que se ven fácilmente dentro de la matriz gris verdosa.



No esperen encontrar diabasa con forma de gomitas lisas



La diabasa parece moteada, ya que los cristales son fáciles de ver